

Guia docent

330450 - SCE - Sistemes de Control Incrustats

Última modificació: 21/04/2026

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa
Unitat que imparteix: 750 - EMIT - Departament d'Enginyeria Minera, Industrial i TIC.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2016). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA D'AUTOMOCIÓ (Pla 2017). (Assignatura optativa).

Curs: 2026 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Víctor Barcons Xixons

Altres:

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. La capacitat d'especificar, analitzar, dissenyar, avaluar i documentar sistemes basats en microcomputadors, així com les seves alternatives d'implementació per tal de formar un sistema de control encastat.
2. La capacitat d'emprar les eines i els llenguatges de programació dels microcomputadors.
3. El coneixement i la capacitat d'emprar les eines i la instrumentació existents per a l'anàlisi, el disseny, el desenvolupament i la verificació de sistemes electrònics, informàtics i de comunicacions.

Transversals:

6. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.
7. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 3: Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic (per exemple, per al treball de fi de grau) a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.
5. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura consta d'activitats presencials consistents en 3 hores setmanals de classe i 2 hores quinzenals de pràctiques de laboratori. L'estudiant realitza l'aprenentatge mitjançant diversos mecanismes. A les classes magistrals i participatives es presenten els continguts de l'assignatura i es facilita la interacció entre estudiants i professor. També es proposen activitats de treball personal individual / en grup que han de contribuir a la comprensió de la matèria.

A les classes de laboratori els estudiants realitzen un treball previ que ajuda a posar en context el treball que es pretén desenvolupar al laboratori. L'activitat de laboratori pròpiament dita es desenvolupa en grups de dos estudiants i permet experimentar amb certs aspectes desenvolupats a l'assignatura. La redacció de la memòria i la interacció amb el professor al laboratori permet treballar la capacitat de comunicació oral i escrita.

De forma habitual s'utilitza documentació tècnica en anglès dels circuits electrònics digitals contribuint a l'aprenentatge d'aquest idioma.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura de Sistemes de Control Encastats l'estudiant:

- Coneixerà els fonaments dels Microcontroladors i els sistemes encastats i podrà analitzar i dissenyar aplicacions utilitzant plaques de desenvolupament basades.
- Podrà redactar memòries tècniques senzilles i presentar-les oralment.

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	45,0	30.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup petit	15,0	10.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

1. INTRODUCCIÓ

Descripció:

En aquest tema es presenten els conceptes bàsics dels microcontroladors i els sistemes encastats i les seves aplicacions.

Activitats vinculades:

Totes.

Dedicació: 6h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 3h

2. ARQUITECTURA D'UN SISTEMA ENCASTAT

Descripció:

En aquest tema es presenta l'estructura d'un sistema encastat i d'una família de microcontroladors comercial: CPU, ALU, unitat de control, registres, busos, memòries i perifèrics.

Activitats vinculades:

Totes.

Dedicació: 35h

Grup gran/Teoria: 12h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Aprenentatge autònom: 22h

3. PROGRAMACIÓ D'UN MICROCONTROLADOR

Descripció:

En aquest tema es descriu el conjunt d'instruccions en llenguatge de baix nivell, es distingeixen els diferents tipus d'instruccions i els modes d'adreçament emprats.

Es descriuen les tècniques de transferència de dades per enquesta i per interrupció.

Es descriu la implementació dels esquemes bàsics de programació: condicional, iteracions i subrutines, i diferents aplicacions.

Es descriuen les eines de desenvolupament dels microcontroladors: compilador, simulador, depurador, IDE i emulador.

Activitats vinculades:

Totes.

Dedicació: 84h

Grup gran/Teoria: 22h

Grup mitjà/Pràctiques: 12h

Aprenentatge autònom: 50h

4. DISSENY DE SISTEMES DE CONTROL ENCASTATS BASATS EN MICROCONTROLADOR

Descripció:

En aquest tema es presenten els aspectes a tenir en compte per a dissenyar controladors per a sistemes encastrats per a funcionar en temps real.

Activitats vinculades:

Totes.

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 15h

ACTIVITATS

1. CLASSE EXPOSITIVA I DE PROBLEMES

Descripció:

A les classes es desenvoluparan els aspectes teòrics de l'assignatura. Aquestes permetran la interacció entre l'estudiant i el professor

Objectius específics:

- Conèixer i recordar els elements d'un microcontrolador.
- Conèixer i saber emprar les instruccions d'un microcontrolador.
- Conèixer i recordar els diferents modes de direccionament i les tècniques de transferència de dades.
- Conèixer i saber emprar les eines de desenvolupament dels sistemes microcontroladors.
- Conèixer i recordar els diferents tipus de memòria.
- Combinar dispositius de memòria per implementar sistemes de memòria.

Material:

Material docent publicat

Bibliografia recomanada

Dedicació: 41h

Grup gran/Teoria: 41h

2. CLASSE DE LABORATORI

Descripció:

Les pràctiques que es realitzaran al laboratori seran de dues hores quinzenals, en grups de dues persones. L'alumne disposarà de l'enunciat de la pràctica que prèviament s'haurà penjat a l'Atenea. Al laboratori es disposarà d'un ordinador equipat amb el programari necessari per a programar microcontroladors. Alhora es disposarà del maquinari necessari per poder experimentar sobre dispositius comercials. El professor farà un seguiment particular de l'evolució de l'alumnat. A la finalització de cada pràctica cada grup entregarà un fitxer on s'explicarà el treball fet i els coneixements assolits.

Objectius específics:

- Implementar al laboratori programes per sistemes microcontroladors.
- Validar el funcionament dels programes.
- Redactar i presentar documents reflectint el procés de disseny i de validació de les solucions aportades.

Material:

Equips electrònics, placa de desenvolupament, dispositius digitals, ordinador amb programari adequat. Enunciat de la pràctica i informació de suport per a la realització del treball.

Lliurament:

Abans de la realització de la pràctica els estudiants lliuraran l'estudi previ individual corresponent a la pràctica a realitzar. Durant la sessió es valorarà la consecució dels objectius de cada sessió de laboratori tenint en compte el grau de comprensió del treball demostrat per cada estudiant. Al final de la sessió cada grup de treball elaborarà un informe final que reflecteixi els principals trets del treball realitzat. La qualificació obtinguda en aquestes activitats configura la variable LAB.

Dedicació: 45h

Grup petit/Laboratori: 15h

Aprenentatge autònom: 30h

3. TREBALL INDIVIDUAL

Descripció:

En aquest treball individual es dissenyarà un controlador en temps real per a un sistema encastat basat en microcontrolador.

Objectius específics:

Tots els de l'assignatura

Material:

Enunciat de les activitats penjades a l'espai de l'assignatura al campus virtual.
Recerques a Internet.
Bibliografia.

Lliurament:

Informe.
La qualificació obtinguda en aquests treball configura la variable TRE.

Dedicació: 30h

Aprenentatge autònom: 30h

4. PROVES ESCRITES INDIVIDUALS

Descripció:

Durant el curs es realitzaran dues proves de control individual (variables CON1 i CON2).

Acabat el curs es realitzarà una prova final on es poden recuperar les avaluacions CON1 i/o CON2.

Material:

Calculadora científica.

Dedicació: 34h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 30h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Qualsevol acte de frau acadèmic, plagis, ús o tinença a l'abast de mitjans no autoritzats en qualsevol activitat d'avaluació comportarà la qualificació de zero (0) en la prova o lliurament afectat. A més, d'acord amb la normativa de la Universitat, la possible derivació dels fets per a l'obertura d'un expedient disciplinari implicarà que l'assignatura quedi en l'estat provisional de "pendent d'avaluació" fins a la resolució de l'expedient. La gestió d'aquestes incidències es desplega d'acord amb el [Marc d'actuació per a la integritat acadèmica en l'avaluació de la UPC](#).

Classe de laboratori (LAB): 30%

Prova escrita individual (CON1): 30%

Prova escrita individual (CON2): 30%

Treball individual (TRE): 10%

Acabat el curs es realitzarà una prova final on es poden recuperar les avaluacions de les proves escrites individuals CON1 i/o CON2.

Per calcular la qualificació de l'assignatura es consideraran les notes màximes entre CON1, CON2 i les de la prova final.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Les activitats no realitzades no obtenen cap qualificació.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Manuals de referència i Notes d'aplicació del fabricant (en anglès).

- Noergaard, Tammy. Embedded systems architecture: a comprehensive guide for engineers and programmers [en línia]. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier/Newnes, 2013 [Consulta: 10/06/2022]. Disponible a: <https://www.sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780750677929/embedded-systems-architecture>. ISBN 9780123821966.

- Mazidi, Muhammad Ali; Naimi, Sarmad; Naimi, Sepehr. The AVR microcontroller and embedded systems: using Assembly and C [en línia]. 2nd ed. Mazidi & Naimi, 2017 [Consulta: 31/05/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=5174828>. ISBN 9780997925968.